

Heavy current conductor for electric vehicle drive control**Publication number:** DE19715824**Publication date:** 1998-10-22**Inventor:** BAEUMEL HERMANN (DE); ELIPE MUSTAFA DIPL ING (DE); SCHUCH BERNHARD DIPL PHYS (DE)**Applicant:** TELEFUNKEN MICROELECTRON (DE)**Classification:****- international:** H02B1/20; H02G5/04; H02B1/20; H02G5/00; (IPC1-7): H02B1/20**- european:** H02B1/20; H02G5/04**Application number:** DE19971015824 19970416**Priority number(s):** DE19971015824 19970416**Report a data error here****Abstract of DE19715824**

The heavy current conductor is provided by a metallic current conductor body (1), e.g. of Cu, positioned in at least one conductor plane, which is enclosed by a plastics insulation layer (2). The current conductor may be provided as a stamped out component and positioned in at least 2 conductor planes which are separated from one another by the insulation layer.

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Patentschrift**
⑩ **DE 197 15 824 C 2**

⑤① Int. Cl.⁷:
H 02 B 1/20
H 05 K 7/02

②① Aktenzeichen: 197 15 824.2-34
②② Anmeldetag: 16. 4. 1997
④③ Offenlegungstag: 22. 10. 1998
④⑤ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 8. 2. 2001

DE 197 15 824 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:

TEMIC TELEFUNKEN microelectronic GmbH, 90411
Nürnberg, DE

⑦② Erfinder:

Bäumel, Hermann, 92318 Neumarkt, DE; Elipe,
Mustafa, Dipl.-Ing., 91522 Ansbach, DE; Schuch,
Bernhard, Dipl.-Phys., 91616 Neusitz, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 1 96 22 895 A1
DE 36 16 649 A1
DE-GM 76 17 838
WO 89 02 177 A1

⑤④ Verfahren zur Herstellung einer Vorrichtung zur Leitung von Strömen

⑤⑦ Beschrieben wird eine Vorrichtung zur Leitung von
Strömen, bei der ein metallischer stromführender Träger-
körper in mindestens einer Leitungsebene angeordnet ist
und der metallische stromführende Trägerkörper mit ei-
ner Isolationsschicht umspritzt wird.

DE 197 15 824 C 2

Beschreibung

Zur Leitung von Strömen werden üblicherweise Isolierkabel (Rundkabel) verwendet, bei denen der stromleitende (Kupfer-)Draht (die "Seele" oder Litze) mittels einer (PVC-)Kunststoffhülle ummantelt ist. Zur Leitung von Strömen mit hoher Stromstärke (hierunter versteht man Stromstärken von 20 A bis zu mehreren 100 A, die bsp. bei der Ansteuerung von Elektroantrieben für Fahrzeuge auftreten) muß der stromleitende Kupferdraht mehrfach ummantelt werden.

Nachteilig hierbei ist, daß

- die Isolierkabel zur elektrischen Verbindung bzw. Kontaktierung mit Bauelementen, Baugruppen, Gehäuseteilen, Gehäusen o.ä. konfektioniert werden müssen (Abisolieren der Kunststoffhülle, Ausbildung der Kontaktstellen etc.),
- zur Fixierung und zur Befestigung der (flexiblen) Isolierkabel separate Befestigungselemente (bsp. Kabelbinder) erforderlich sind (Isolierkabel müssen beim Überschreiten einer bestimmten Länge befestigt werden, um ein Durchhängen zu vermeiden),
- aufgrund der Bildung großer Leiterschleifen hohe Induktivitäten auftreten, die die Leitungseigenschaften negativ beeinflussen,
- durch die starre Führung der Isolierkabel die geometrische Anordnung stark eingeschränkt ist bzw. nicht beliebig gewählt werden kann.

In der WO 89/02177 A1 ist ein Stromanschlußteil für hohe Stromstärken beschrieben, bei dem separate (einzelne) Stromanschlußschienen ("busbar pieces") jeweils für sich in getrennten Arbeitsschritten gefertigt werden. Diese einzelnen Stromanschlußschienen werden anschließend mit einer gemeinsamen Isolationsschicht umhüllt ("gemouldet"), wobei jede Stromanschlußschiene vor dem Umhüllungsvorgang bzw. beim Umhüllungsvorgang mittels einer separaten Vorrichtung fixiert werden muß. Aus der DE-GM 76 17 838 ist ein Kabelbaum bekannt, insbesondere für die Verdrahtung der elektrischen Aggregate von Kraftfahrzeugen, bei dem die elektrischen Leiter des Kabelbaums in ein Formwerkzeug eingelegt und mit einem Kunststoff umspritzt werden.

In der DE 196 22 895 A1 ist ein Verfahren zur Herstellung einer Anschlußvorrichtung beschrieben, bei der Stromschienen und Anschlußelemente getrennt hergestellt werden und anschließend gemeinsam mit einem isolierenden Material umgossen werden.

Aus der DE 36 16 649 A1 ist ein Kabelbaum bekannt, insbesondere für Haushaltsgeräte, bei dem die Kabelstränge an diskreten Stellen mit Ringen aus aushärtbarem Kunststoff umspritzt sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren anzugeben, mit dem ein einfacher und flexibler Prozeß zur Herstellung einer Vorrichtung zur Leitung von Strömen mit geringen Kosten ermöglicht wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale im Kennzeichen des Patentanspruchs gelöst.

Beim vorgestellten Verfahren ist zur Stromführung ein metallischer Trägerkörper vorgesehen, der von einer Isolationsschicht umspritzt ist (bsp. mittels Spritzguß-Technik von einem Kunststoffmaterial umspritzt), wobei der mittels gestanztem Metallblech realisierte metallische Trägerkörper je nach den Erfordernissen der Stromleitung durch Biegen (durch Anwendung der Stanz-Biege-Technik) beliebig strukturiert werden kann. Durch das Biegen werden Strombahnen für die Stromleitung und im Randbereich des Trägerkörpers Verbindungsstege zur Fixierung und Stabilisie-

rung des Trägerkörpers gebildet. Die Anzahl der für die Stromführung vorgesehenen Leitungsebenen und die Geometrie oder Kontur des Trägerkörpers wird abhängig von den räumlichen Umgebungsbedingungen vorgegeben und die Dicke (der Querschnitt) sowie die Fläche des Trägerkörpers in Abhängigkeit der auftretenden Stromstärken gewählt; hierdurch kann (insbesondere für die Leitung von Strömen mit hoher Stromstärke) die erforderliche Stromtragfähigkeit (Strombelastbarkeit) gewährleistet werden. Die im Randbereich des Trägerkörpers zur Fixierung vorgesehenen Halteelemente (Verbindungsstege) werden nach dem (mit Ausnahme der Randbereiche erfolgenden) Umspritzen des Trägerkörpers mit der Isolationsschicht durch Ausschneiden wieder entfernt. Der Trägerkörper kann (bsp. im Randbereich) Kontaktbereiche und/oder Kontaktelemente aufweisen (bsp. Gabelkontakte), so daß eine elektrische Kontaktierung mit vorgeschalteten oder nachgeschalteten Komponenten (Bauelementen, Baugruppen, Gehäuseteilen, Gehäusen o.ä.) auf einfache Weise realisiert werden kann.

Durch die Isolationsschicht (Umhüllung) wird einerseits eine elektrische Isolation zwischen verschiedenen Teilen (bsp. verschiedenen Leitungsebenen) eines stromführenden Trägerkörpers oder zwischen unterschiedlichen Trägerkörpern mit einem definierten (bsp. gleichmäßigen) Abstand sichergestellt und andererseits die mechanische Stabilität der (gesamten) Vorrichtung zur Leitung von Strömen gewährleistet. Die Isolationsschicht (bsp. die Dicke und das Material) kann je nach den Erfordernissen der Stromleitung (räumliche Umgebungsbedingungen, auftretende Stromstärken, erforderliche Isolationsfestigkeit bzw. Durchschlagsfestigkeit etc.) gewählt werden.

Die Isolationsschicht kann mindestens ein Verbindungselement zur Verbindung der Vorrichtung zur Leitung von Strömen mit vorgeschalteten oder nachgeschalteten Komponenten (Gehäusen, Gehäuseteilen o.ä.) aufweisen (bsp. Schnapphaken), wobei die Verbindungselemente bsp. in die Isolationsschicht integriert werden können, bsp. durch Einbringen in die Spritzgußform vor dem Umspritzen des Trägerkörpers; hierdurch wird eine Verbindung und/oder Befestigung der gesamten Vorrichtung ohne externe Befestigungselemente ermöglicht. Denkbar ist es auch, die Isolationsschicht mit einem vorgesehenen Gehäuse oder Gehäuseteil als Einheit (einheitliches Gehäuse) auszubilden, wobei dieses "Komplettgehäuse" in einem einzigen Arbeitsschritt realisiert werden kann, bsp. durch Ausbildung einer aus Kunststoff bestehenden Isolationsschicht und eines Kunststoff-Gehäuses/Gehäuseteils in einem Kunststoff-Spritzvorgang.

Das Verfahren gemäß der Erfindung vereinigt mehrere Vorteile in sich:

- der stromführende Trägerkörper ist als kompakte Einheit realisierbar, verbunden mit einer hohen mechanischen Stabilität und einer hohen Zuverlässigkeit, insbesondere bei der Leitung von Strömen mit hoher Stromstärke,
- durch das Umspritzen des stromführenden Trägerkörpers kann dieser großflächig (mit großem Querschnitt) ausgebildet werden und damit die Vorrichtung insbesondere zur Leitung von Strömen mit hoher Stromstärke verwendet werden,
- die Gestaltung der Geometrie des Trägerkörpers und damit der Vorrichtung zur Leitung von Strömen (Anzahl der Leitungsebenen etc.) kann auch für große Leitungslängen und Flächen frei gewählt werden,
- bei der Integration von Kontaktelementen und/oder Befestigungselementen in die Vorrichtung werden

keine externen (zusätzlichen) Kontaktelemente bzw. Befestigungselemente benötigt,
 – durch die gleichzeitige Bildung aller zur Stromführung vorgesehenen Leitungsebenen ist das Verfahren mit geringen Kosten realisierbar, insbesondere da nur Werkzeuge für ein einziges Stanz- und Biegeteil und keine Werkzeuge für Fixierelemente benötigt werden.

Im folgenden wird ein Ausführungsbeispiel im Zusammenhang mit der Zeichnung erläutert; dieses Ausführungsbeispiel erläutert zwar das im erfindungsgemäßen Verfahren beanspruchte Prinzip, fällt aber nicht unter den Schutzbereich des Patentanspruchs 1.

Hierbei zeigt die Fig. 1 eine perspektivische Ansicht der Leiterverschienung und die Fig. 2 eine Seitenansicht der Leiterverschienung.

Das Verfahren wird beispielhaft zur Herstellung einer Vorrichtung zur Leitung von Strömen mit hoher Stromstärke für die Leiterverschienung (Phasenverschienung) des Elektroantriebs eines Elektrofahrzeugs eingesetzt. Bei Elektroantrieben von Elektrofahrzeugen wird die Elektromotoreinheit von einer Steuerelektronikeinheit (Leistungselektronikeinheit) mit einem bestimmten Steuerstrom angesteuert (dieser liegt üblicherweise im Bereich von 100 A). Zur elektrischen Verbindung der Steuerelektronikeinheit mit zwei (dreiphasigen) Elektromotoren der Elektromotoreinheit ist als isoliertes Verbindungselement eine als Leiterverschienung (Phasenverschienung zur Leitung der drei Phasen R, S, T des Drehstroms) ausgebildete Vorrichtung vorgesehen.

Als Ausgangspunkt für den stromführenden metallischen Trägerkörper 1 ist bsp. ein planares Kupferblech vorgesehen (bsp. mit einer Dicke von 1 mm, einer Länge von 255 mm und einer Breite von 155 mm); dieses massive Kupferblech wird strukturiert, indem die gewünschte Kontur (äußere Form) des Trägerkörpers 1 ausgestanzt wird (mittels handelsüblicher Werkzeuge für die Stanztechnik). Die Leitung des Steuerstroms wird durch die Planarität des Trägerkörpers 1 in nur einer Leitungsebene vorgenommen; die Kontur (äußere Form) des Trägerkörpers 1 wird so strukturiert, daß drei stromführende Strombahnen 11, 12, 13 (bsp. jeweils mit einer Breite von 10 mm) ausgebildet werden (für jede Phase R bzw. S bzw. T des Drehstroms ist eine derartige Strombahn 11 bzw. 12 bzw. 13 vorgesehen). Im Randbereich des Trägerkörpers 1 sind (in den Fig. 1 und 2 nicht dargestellte) Halteelemente (bsp. Verbindungsstege) zur Fixierung und Stabilisierung des Trägerkörpers 1 vorgesehen.

Durch Biegen des Trägerkörpers 1 werden Kontaktbereiche für Anschlußkontakte gebildet, insbesondere die drei Phasenanschlüsse 14 zur Steuerelektronikeinheit (für jede Phase R, S, T des Drehstroms jeweils ein Phasenanschluß 14), die drei Phasenanschlüsse 15 zum ersten Elektromotor (für jede Phase R, S, T des Drehstroms jeweils ein Phasenanschluß 15) und die drei Phasenanschlüsse 16 zum zweiten Elektromotor (für jede Phase R, S, T des Drehstroms jeweils ein Phasenanschluß 16); das Biegen des Trägerkörpers 1 kann mittels handelsüblicher Werkzeuge für Falz- und Biegetechnik bewerkstelligt werden.

Der geformte Trägerkörper 1 wird nun von einer Isolationschicht 2 umspritzt, bsp. von einem Kunststoff (bsp. Polybutylenterephthalat, PBT), die bsp. eine hohe Schwingungsbelaubarkeit und Isolationsfestigkeit gewährleistet; bsp. kann hierdurch mit einer 1,6 mm dicken Isolationschicht 2 eine Isolationsfestigkeit von 28 kV erzielt werden. Das Umspritzen der Isolationschicht 2 kann bsp. durch Spritzgußtechnik mittels handelsüblicher Spritzguß-Werkzeuge vorgenommen werden.

Nach dem Umspritzen des Trägerkörpers 1 werden die Halteelemente (Verbindungsstege) entfernt (bsp. durch Ab-

schneiden) und die Kontaktelemente (Phasenanschlüsse 14, 15, 16) mit den korrespondierenden Anschlüssen der Leistungselektronikeinheit bzw. der beiden Elektromotoren bsp. durch Löten oder Schweißen elektrisch verbunden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Vorrichtung zur Leitung von Strömen, **dadurch gekennzeichnet**,

- daß ein metallischer stromführender Trägerkörper (1) durch Ausstanzen derart strukturiert wird, daß Strombahnen für die Stromleitung und im Randbereich des Trägerkörpers (1) Verbindungsstege zur Fixierung und Stabilisierung des Trägerkörpers (1) gebildet werden,
- daß der metallische stromführende Trägerkörper (1) durch Biegen in mindestens zwei für die Stromleitung vorgesehene Leitungsebenen geformt wird,
- daß der metallische stromführende Trägerkörper (1) mit Ausnahme der die Verbindungsstege aufweisenden Randbereiche mittels einer Isolationschicht (2) umspritzt wird,
- und daß die Verbindungsstege nach dem Spritzvorgang durch Ausschneiden entfernt werden.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

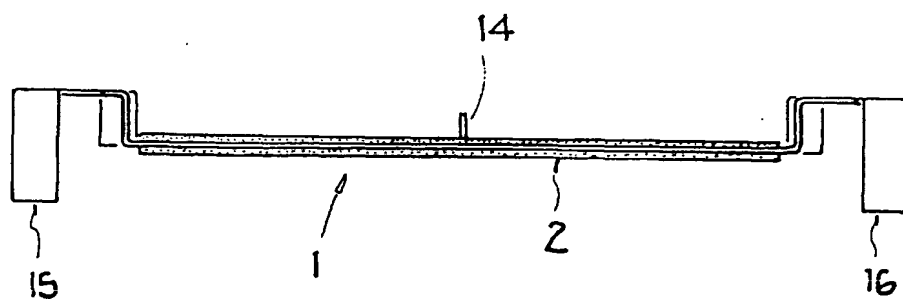
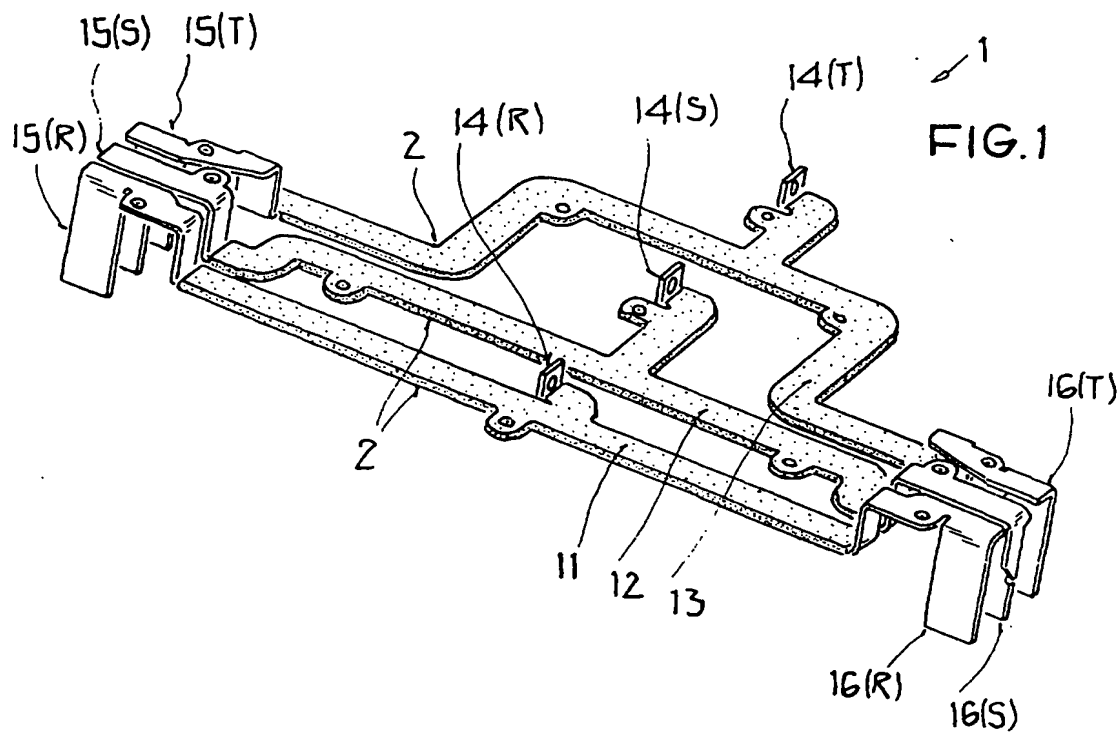


FIG. 2